

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2001年1月25日 (25.01.2001)

PCT

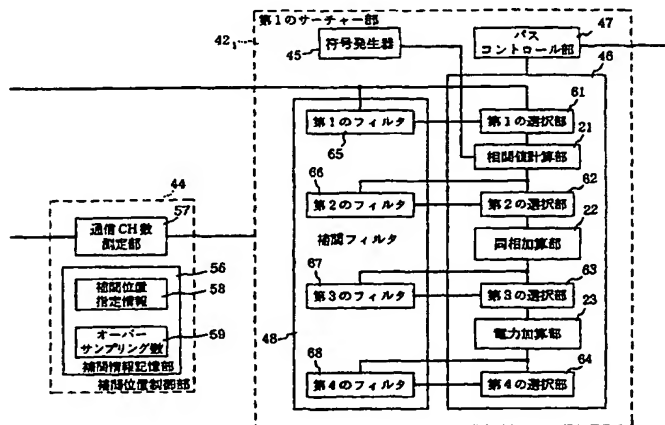
(10) 国際公開番号
WO 01/06673 A1

- (51) 国際特許分類: H04B 1/707 (72) 発明者; および
(21) 国際出願番号: PCT/JP00/04882 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 平出 静 (HI-RADE, Sei) [JP/JP]; 〒108-8001 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP).
(22) 国際出願日: 2000年7月21日 (21.07.2000) (74) 代理人: 金田暢之, 外 (KANEDA, Nobuyuki et al.); 〒107-0052 東京都港区赤坂1丁目9番20号 第16興和ビル8階 Tokyo (JP).
(25) 国際出願の言語: 日本語 (81) 指定国 (国内): AU, BR, CA, CN, KR, NO, NZ, SG, US.
(26) 国際公開の言語: 日本語 (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).
(30) 優先権データ: 特願平11/205471 1999年7月21日 (21.07.1999) JP (54) 添付公開書類:
— 国際調査報告書
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本電気株式会社 (NEC CORPORATION) [JP/JP]; 〒108-8001 東京都港区芝五丁目7番1号 Tokyo (JP).

[続葉有]

(54) Title: PATH SEARCHING METHOD AND DEVICE

(54) 発明の名称: パスサーチ方法及び装置



- | | |
|--|--|
| 56...INTERPOLATION INFORMATION STORING UNIT | 44...INTERPOLATION POSITION CONTROL UNIT |
| 58...INTERPOLATION POSITION DESIGNATING INFORMATION | 47...PATH CONTROL UNIT |
| 59...NUMBER OF OVER SAMPLINGS | 61...FIRST SELECTION UNIT |
| 42...FIRST SEARCHER UNIT | 21...CORRELATION VALUE CALCULATION UNIT |
| 45...CODE GENERATOR | 62...SECOND SELECTION UNIT |
| 65...FIRST FILTER | 22...COMMON-MODE ADDITION UNIT |
| 66...SECOND FILTER | 63...THIRD SELECTION UNIT |
| 67...THIRD FILTER | 23...POWER ADDITION UNIT |
| 68...FOURTH FILTER | 64...FOURTH SELECTION UNIT |
| 57...MEASURING UNIT FOR THE NUMBER OF COMMUNICATION CHANNELS | 48...INTERPOLATION FILTER |

(57) Abstract: A path searching device used in a base station device using a CDMA (Code Division Multiple Access) system and for improving a path detection accuracy according to the number of communication channels to be processed, the device comprising a path search processing means for generating delay profiles by a path search processing consisting of a plurality of processing units, an interpolation information storing means for storing interpolation information indicating, for each of the plurality of processing units, whether or not a interpolation processing for narrowing chip intervals is to be performed before and after each processing, an interpolation position processing control means for performing an interpolation processing before and after each processing unit in a path search processing means based on interpolation information stored in the interpolation information storing means according to the number of communication channels to be processed, and a path detection means for detecting a reception path based on a delay profile generated by the path search processing means.

[続葉有]



2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約:

CDMA (Code Division Multiple Access) 方式による基地局装置などで使用され、処理すべき通信チャネル数に応じてパス検出の精度を向上させるパスサーチ装置。パスサーチ装置は、遅延プロファイルを複数の処理単位からなるパスサーチ処理により生成するパスサーチ処理手段と、複数の処理単位ごとに各処理の前後にチップ間隔を小さくする補間処理を行うか否かを示す補間情報を記憶する補間情報記憶手段と、処理すべき通信チャネル数に応じて補間情報記憶手段に記憶されている補間情報に基づいてパスサーチ処理手段における各処理単位の前後で補間処理を行わせる補間位置処理制御手段と、パスサーチ処理手段によって生成された遅延プロファイルに基づいて受信パスを検出するパス検出手段とを有する。

明 細 書

パスサーチ方法及び装置

技術分野

本発明は、無線通信において受信信号を補間して複数のパスから特定のパスをサーチするパスサーチ方法及び装置に関する。特に、例えば符号分割多元接続（Code Division Multiple Access：CDMA）方式による受信信号を補間することによって、マルチパスフェージングの影響を除去するパスサーチ方法及び装置に関する。

背景技術

近年、半導体技術や移動通信技術の進歩により、高機能かつ安価な通信システムとして、携帯電話システムなどの移動通信システムの普及が著しい。これまでは、携帯電話システムにより代表される移動通信システムにおける多重化方式として、周波数分割多元接続（Frequency Division Multiple Access：FDMA）方式や時分割多元接続（Time Division Multiple Access：TDMA）方式が用いられていた。しかし最近では、これらの多重化方式と比較して同じ周波数帯域でより多くのチャンネルを多重化できるCDMA方式による移動通信システムが、次世代の移動通信技術として実用化されるに至っている。

CDMA方式による移動通信システムでは、送信側において、それぞれ予め割り当てられた固有の拡散符号を用いて送信信号を広帯域に拡散し、受信側においては、同じ拡散符号を用いて受信信号を逆拡散（復調）する。これにより、複数のユーザからのそれぞれ固有の拡散符号により拡散された複数のチャンネルを同じ周波数帯域内で混在させることが可能となる。

一般に移動通信システムでは、送信側からの送信信号が、伝送路中でマルチパスフェージングの影響を受ける。すなわち、伝搬経路が違う直接波や反射波などによって、受信側では受信タイミングが異なる複数のパスの受信波が合成される。受信品質を向上させるためには、このマルチパスフェージングの影響を除去する必要がある。移動通信システムの基地局装置におけるパスサーチ装置では、受信信号を補間することによってパスの検出精度を向上させ、特定のパスの受信波を検出することが行われる。これにより、マルチパスフェージングの影響を効率的

に除去する。

例えば、CDMA方式の移動通信システムの基地局装置におけるパスサーチ装置は、基地局装置のサーチャ部として構成されている。サーチャ部では、受信信号のチップ(chip)間隔を小さくするようにして受信信号を補間して、受信すべき受信タイミングを検出する。基地局装置には、このサーチャ部に対応するフィンガー部を有している。フィンガー部は、サーチャ部によって検出された受信タイミングに基づいて、受信信号から特定のパスを抽出し、RAKE（レイク）合成を行う。

図1は、CDMA方式の移動通信システムにおける従来の基地局装置の構成の概要を示している。ここでは、基地局装置の受信機能部分のみを示している。

基地局装置10は、図示しない送信側の移動体端末からのCDMA方式で拡散された送信信号を受信するためのアンテナ11と、アンテナ11で受信された信号に対するインタフェース機能を有するとともに受信信号を復調する受信部12と、各通信チャネル(CH)ごとに拡散符号の割り当てと管理を行うパラメータ管理部13と、パラメータ管理部13によって各通信チャネルごとにそれぞれ割り当てられるN個のサーチャ部14₁～14_N及びN個のフィンガー部15₁～15_Nと、フィンガー部15₁～15_Nで抽出された特定パスの受信信号に対して所定の受信処理を行う受信処理部16とを備えている。サーチャ部14₁～14_Nとフィンガー部15₁～15_Nとは1対1で対応付けられている。N個のサーチャ部14₁～14_Nは相互に同一構成であり、またN個のフィンガー部15₁～15_Nも相互に同一構成である。第1のサーチャ部14₁は、受信部12によって受信された受信信号を補間して特定の受信タイミングを検出し、第1のサーチャ部14₁と対応付けられている第1のフィンガー部15₁に通知する。第1のフィンガー部15₁は、受信部12で受信された受信信号から、第1のサーチャ部14₁から通知された受信タイミングの特定パスを抽出して、逆拡散後、同様に通知された複数のパスについてRAKE合成を行って、受信処理部16に出力する。他のサーチャ部14₂～14_Nもそれぞれ第1のサーチャ部14₁と同様に動作する。

このような構成の基地局装置を含む移動体通信システムでは、図示しない送信

側の移動体端末において、複数のタイムスロットを有するフレーム化された送信信号が送出される。各タイムスロットには、その先頭位置に、予め送受信両側で既知の固定パターンであるパイロット信号が付加され、送信データとともに直交変調される。直交変調後、通信チャンネルに固有の拡散符号を用いてスペクトル拡散が行われる。このようにCDMA方式で各自固有の拡散符号を用いて拡散された送信信号が、基地局装置においてアンテナ11で受信される。受信部12においては、例えば、アンテナ11で受信された受信信号を、不図示の乗算器によって、不図示の基準周波数発生器によって生成された基準周波数と乗算してベースバンド信号に変換するなど、増幅等の信号インターフェース変換および直交復調が行われる。

パラメータ管理部13は、受信信号に含まれる通信チャンネルごとに、フィンガー部及びサーチャ部を割り当てることができるように、構成されている。例えば、1番目のフィンガー部15₁及びサーチャ部14₁から順に、未使用のフィンガー部及びサーチャ部を通信チャンネルに割り当てる。パラメータ管理部13は、割り当てたフィンガー部及びサーチャ部に、対応する拡散符号を生成するための符号生成情報を通知する。フィンガー部およびサーチャ部は、各自に通知された符号生成情報に対応付けられた拡散符号を生成するようになっている。

受信部12で復調された復調信号は、パラメータ管理部13によって割り当てられたサーチャ部及びフィンガー部に供給される。

各サーチャ部は、受信信号のチップ間隔を小さくするようにサンプリング点を補間し、この補間された信号の各タイムスロットの先頭位置に付加されたパイロット信号に基づいて、遅延プロファイルを生成する。遅延プロファイルでは、復調信号のマルチパスフェージングによる受信タイミングの変化を時系列に示すため、遅延時間ごとに、受信部12で復調された互いの直交する受信信号成分の電力値が算出されている。通常、マルチパスフェージングの影響により、遅延プロファイル上の遅延時間ごとに算出された電力値は、伝搬経路の異なる複数のパスでピークを示す。そこで各サーチャ部は、予め決められたしきい値を越えるピークを検出し、それぞれのピークに対応した遅延時間を、予め対応付けられたフィンガー部に通知する。通知されたフィンガー部は、受信部12で復調された

復調信号から、通知された遅延時間に対応する受信波のパスを抽出する。これら抽出されたパスは、RAKE合成され、受信処理部16において所定の受信処理を受けるようになっている。

このようにサーチャ一部によってパスの検出精度が決まるため、サーチャ一部が基地局装置の受信品質を決定付ける。サーチャ一部14₁～14_Nの構成が同一であるため、第1のサーチャ一部14₁について説明することにより、サーチャ一部の構成を説明する。図2は第1のサーチャ一部14₁の構成を表わしたものである。

第1のサーチャ一部14₁は、受信部12からの復調信号のサンプリング点を補間してチップ間隔を小さくする第1の補間フィルタ20と、第1の補間フィルタ20により補間されたデータの相関値を算出する相関値計算部21と、算出された相関値に基づいて遅延プロファイルを生成するための同相加算部22及び電力加算部23と、生成された遅延プロファイルのチップ間隔をさらに小さくする第2の補間フィルタ24と、フィンガー部に抽出すべきパスを指定するパスコントロール部25と、相関値計算のための拡散符号を生成する符号発生器26とを備えている。

ここで、補間フィルタについて説明する。図3は、第1の補間フィルタ20の構成を示したものである。ここでは、オーバーサンプリング数が“2”で、タップ長が“4”の場合について示す。第1の補間フィルタ20は、第1乃至第7の遅延素子27₁～27₇と、第1乃至第8の乗算器28₁～28₈と、加算器29とを有している。第1乃至第7の遅延素子27₁～27₇は直列に接続されている。各遅延素子の入力信号と第7の遅延素子27₇の出力信号は、それぞれ第1乃至第8の乗算器28₁～28₈に供給されている。また第1乃至第8の乗算器28₁～28₈には、さらに予め決められたフィルタ係数C₋₄、C₋₃、C₋₂、C₋₁、C₁、C₂、C₃、C₄が入力し、それぞれ各遅延素子の入力信号および第7の遅延素子27₇の出力信号と乗算される。ここで、 $i = 1 \sim 4$ として、フィルタ係数C_{-i}とC_iは等しい。各乗算器28₁～28₈での乗算結果は、加算器29で加算され、補間フィルタ20の出力信号31として外部に供給される。

このような構成の第1の補間フィルタ20によれば、シリアルに入力される入

力信号30に対して前後4点の入力信号の値を使って補間点が求められるようになっており、遅延が進むたびに入力信号30がシフトして順に補間点が求められる。補間されたシリアルな補間データは、出力信号31として相関値計算部21(図2)に供給される。

図2に戻って説明を続ける。符号発生器26は、パラメータ管理部から第1のサーチャ部14₁に割り当てられた通信チャネルに対応する符号生成情報に基づいて、この通信チャネルに対応する拡散符号を生成する。相関値計算部21は、図3で示した第1の補間フィルタ20で補間された補間データから、各タイムスロットの先頭位置に付加されたパイロット信号を検出するとともに、予め認識しているパイロット信号を符号発生器26で生成した拡散符号により拡散した理想的な受信信号を生成する。そして相関値計算部21は、検出したパイロット信号と生成された理想的な受信信号とを掛け合わせて、相関値を算出し、これにより、パイロット信号の直交復調を行う。直交復調の結果、パイロット信号は、互いに直交する信号成分であるI(In-Phase)信号およびQ(Quadrature-Phase)信号として出力される。同相加算部22は、相関値計算部21からのI信号成分およびQ信号成分について、一定回数の同相加算“ $I + I$ ”および“ $Q + Q$ ”を行って出力する。

電力加算部23は、同相加算部22の出力に対し、一定回数の電力加算“ $I^2 + Q^2$ ”を行う。第2の補間フィルタ24は、第1の補間フィルタ20と同様の構成のものであって、さらにチップ間隔を小さくするように電力加算データを補間する。パスコントロール部25は、第2の補間フィルタ24によってさらに補間されて電力値として表現された受信信号が遅延時間ごとに並べられた遅延プロフィールを参照して、所定のしきい値を越えるピークを検出し、そのピークに対応する遅延時間を第1のフィンガー部15₁に通知する。

このような第1のサーチャ部14₁は、図示しない中央処理装置(Central Processing Unit: CPU)を有しており、読出し専用メモリ(Read Only Memory: ROM)などの所定の記憶装置に格納された制御プログラムに基づいて各種制御を実行することができるようになっている。

図4は、このような所定の記憶装置に格納された制御プログラムの処理内容の

概要を表わしたものである。第1のサーチャ部14₁では、ステップS33として、第1の補間フィルタ20において、受信部12からの復調信号が例えば“1/2”チップ間隔で補間される。これは、図3に示した構成の補間フィルタで、オーバーサンプリング数を“2”とすれば良い。次に、ステップS34において、相関値計算部21において、“1/2”チップ間隔で補間されたI信号およびQ信号成分のうち、各タイムスロットの先頭位置に付加されている予め決められた固定パターンであるパイロット信号について、それぞれ相関値が算出される。パイロット信号は、予め決められた固定パターンであるため、受信側における理想波形を精度良く決定することができる。相関値計算部21では、予め認識しているパイロット信号を符号発生器26で生成した拡散符号により拡散した理想的な受信信号との間の相関値が、受信したフレームのタイムスロットごとに算出される。相関値は、その値が高いほど各タイムスロットの先頭位置のパイロット信号が理想波形に近く、受信感度が良いことを示す。

算出された相関値は、ステップS35において、同相加算部22において、I信号成分およびQ信号成分ごとに一定回数Nだけ加算される。これにより、I信号およびQ信号それぞれに含まれるノイズ成分は除去される。同相加算の回数が多いほど、各信号成分のノイズ分は小さくなる。

次に、同相加算された結果は、ステップS36において、電力加算部23において、一定回数Mだけ電力加算される。これにより、時間的に電力値が平均化され、瞬時的なノイズによって誤った電力値でパス検出されることが防止される。

算出された同相加算値は、ステップS37において、第2の補間フィルタ24において、さらに例えば“1/4”チップ間隔で補間される。上述したように、第2の補間フィルタ24も第1の補間フィルタ20と同様に構成することができる。

算出された電力値は、時間軸上において、遅延時間ごとに電力化された受信信号を示す遅延プロファイルとなる。パスコントロール部25は、これら遅延時間ごとの電力値について、所定のしきい値を越えるピークを検出する。そしてパスコントロール部25は、ステップS38において、しきい値を越えるピークに対応する遅延時間を第1のフィンガー部15₁に通知する。

このように第1のサーチャ部14₁をはじめとする各サーチャ部において、パス検出の精度を向上させるため、それぞれサンプリング点を増やして後段の処理の精度を高めるように、補間処理が行われる。

上述したような従来のパスサーチ装置では、ステップS33およびステップS37における第1および第2の補間フィルタ20、24による補間により、パス検出の精度を向上させている。したがって、例えば各サーチャ部14₁～14_Nにおいて、ステップS33およびステップS37のように相関値計算前と電力加算終了後に補間処理を行うよりも、相関値計算前と同相加算前に補間処理を行う方が補間回数が多くなってパス検出精度が向上する。しかし、現状では、サーチャ部において許容できる演算量の制限から、ステップS33およびステップS37のように、相関値計算前と電力加算終了後に補間処理を行うようにしている。このように、補間処理自体の増加と補間されたことによる後段の処理量の増加が伴い、パス検出精度と処理量とのトレードオフとなる。

サーチャ部14₁～14_Nにおける演算量は、処理する通信チャネル数に応じて時間的に変動する。しかしながら、従来では処理すべき通信チャネル数に関わらず、相関値計算前と電力加算後に固定的に補間処理が行われていた。すなわち、サーチャ部の処理すべき通信チャネル数が少ない場合は、本来例えば相関値計算前と同相加算前に補間処理を行うことができるほどに、演算量に余裕がある場合がある。しかし従来では、固定的に決められた順序における補間処理を行っているために、補間処理の回数が少なくなってしまう、結果的にパス検出の精度を向上させることができなかったという問題があった。

また日本国特許公開特開平10-190522号公報(JP, A, 10190522)には、マッチドフィルタを用いて、マルチパスのサーチ範囲における全てのマルチパス信号から所定のしきい値以上の信号を選択してRAKE合成することによって、全マルチパスを合成し、信号レベルの小さなチップ位相におけるRAKE合成の除外処理を平均的遅延プロファイルを用いたしきい値判定により行うようにしたパスサーチ装置に関する技術が開示されている。この技術においても、処理すべき通信チャネル数に関わらず常に全サーチパスの範囲にわたって処理する必要がある。そこで、このパスサーチ装置では、通常、最大許容範囲で一定の精

度を維持するように適正化されている。しかしながら、このパスサーチ装置においても、通信チャネル数が少なくて演算量に余裕がある場合には、できるだけパス検出の精度が良いことが望まれる。

発明の開示

本発明の第1の目的は、処理すべき通信チャネル数に応じてパス検出の精度を向上させるパスサーチ方法を提供することにある。

本発明の第2の目的は、処理すべき通信チャネル数に応じてパス検出の精度を向上させるパスサーチ装置を提供することにある。

本発明の第1の目的は、復調信号を補間して第1の補間信号を生成する第1の補間ステップと、

復調信号のマルチパスフェージングによる受信タイミングの変化を時系列に示す遅延プロファイルを生成するための各処理間でチップ間隔を小さくする補間処理を行うか否かを示す補間情報に基づいて、第1の補間信号と復調信号とから択一的に選択した第1の選択信号を生成する第1の選択ステップと、

第1の選択信号に含まれる予め決められた固定パターンとしてのパイロット信号と所定の期待値との相関値を算出する相関値算出ステップと、

相関値算出ステップで算出された相関値を補間して第2の補間信号を生成する第2の補間ステップと、

補間情報に基づいて第2の補間信号と相関値とから択一的に選択した第2の選択信号を生成する第2の選択ステップと、

第2の選択信号の同相成分ごとに所定回数だけ加算する同相加算ステップと、

同相加算ステップで算出された同相加算値を補間して第3の補間信号を生成する第3の補間ステップと、

補間情報に基づいて第3の補間信号と同相加算値とから択一的に選択した第3の選択信号を生成する第3の選択ステップと、

第3の選択信号の各信号成分から算出した電力値を所定回数だけ加算する電力加算ステップと、

電力加算ステップでされた電力加算値を補間して第4の補間信号を生成する第4の補間ステップと、

補間情報に基づいて第４の補間信号と電力加算値とから択一的に選択した第４の選択信号を生成する第４の選択ステップと、

第４の選択信号に基づいて所定のしきい値を越えるパスを検出するパス検出ステップと、を有するパスサーチ方法によって達成される。

本発明の第２の目的は、タイムスロットごとに含まれる予め決められた固定パターンとしてのパイロット信号に基づいて復調信号のマルチパスフェージングによる受信タイミングの変化を時系列に示す遅延プロファイルを複数の処理単位からなるパスサーチ処理により生成するパスサーチ処理手段と、

複数の処理単位ごとに各処理の前後にチップ間隔を小さくする補間処理を行うか否かを示す補間情報を記憶する補間情報記憶手段と、

補間情報に基づいてパスサーチ処理手段における各処理単位の前で補間処理を行わせる補間位置処理制御手段と、

パスサーチ処理手段によって生成された遅延プロファイルに基づいて受信パスを検出するパス検出手段と、を有するパスサーチ装置によって達成される。

本発明の第２の目的は、復調信号のマルチパスフェージングによる受信タイミングの変化を時系列に示す遅延プロファイルを生成するための各処理間でチップ間隔を小さくする補間処理を行うか否かを示す補間情報を記憶する補間情報記憶手段と、

復調信号を補間して第１の補間信号を生成する第１の補間手段と、

補間情報に基づいて第１の補間信号と復調信号とから択一的に選択した第１の選択信号を生成する第１の選択手段と、

第１の選択信号に含まれる予め決められた固定パターンとしてのパイロット信号と所定の期待値との相関値を算出する相関値算出手段と、

相関値算出手段により算出された相関値を補間して第２の補間信号を生成する第２の補間手段と、

補間情報に基づいて第２の補間信号と相関値とから択一的に選択した第２の選択信号を生成する第２の選択手段と、

第２の選択信号の同相成分ごとに所定回数だけ加算する同相加算手段と、

同相加算手段により算出された同相加算値を補間して第３の補間信号を生成す

る第3の補間手段と、

補間情報に基づいて第3の補間信号と同相加算値とから択一的に選択した第3の選択信号を生成する第3の選択手段と、

第3の選択信号の各信号成分から算出した電力値を所定回数だけ加算する電力加算手段と、

電力加算手段により算出された電力加算値を補間して第4の補間信号を生成する第4の補間手段と、

補間情報に基づいて第4の補間信号と電力加算値とから択一的に選択した第4の選択信号を生成する第4の選択手段と、

第4の選択信号に基づいて所定のしきい値を越えるパスを検出するパス検出手段と、を有するパスサーチ装置によっても達成される。

本発明において、復調信号は、典型的には、CDMA (Code Division Multiple Access) 方式による受信信号をベースバンド信号に変換して直交復調した信号である。また、補間情報としては、好ましくは、処理すべき通信チャネル数に対応して、補間処理を行うか否かを示す情報、あるいは、復調信号の各通信チャネルごとに測定された受信品質に対応して、補間処理を行うか否かを示す情報を用いることができる。

図面の簡単な説明

図1は、CDMA方式の移動通信システムにおける従来の基地局装置の構成を示すブロック図である。

図2は、図1に示す基地局装置におけるサーチャー部の要部の構成を示すブロック図である。

図3は、補間フィルタの要部の構成を示すブロック図である。

図4は、図2に示すサーチャー部の処理の概要を示すフローチャートである。

図5は、本発明の第1の実施の形態によるパスサーチ装置を利用したCDMA方式の移動通信システムの基地局装置の構成の概要を示すブロック図である。

図6は、本発明の第1の実施の形態におけるパスサーチ装置の要部の構成を示すブロック図である。

図7は、補間情報記憶部に記憶される補間情報の一例を示す図である。

図8は、第1の実施の形態のパスサーチ装置における補間位置通知情報のフォーマット構成の一例を示す図である。

図9は、第1の実施の形態のパスサーチ装置におけるサーチャー部の処理の概要を示すフローチャートである。

図10は、本発明の第2の実施の形態におけるパスサーチ装置の要部の構成を示すブロック図である。

図11は、第2の実施の形態のパスサーチ装置におけるサーチャー部の処理の概要を示すフローチャートである。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の好ましい実施の形態を詳細に説明する。

第1の実施の形態：

第1の実施の形態におけるパスサーチ装置を適用したCDMA方式の移動通信システムの基地局装置の構成の概要が、図5に示されている。ここでは、基地局装置の受信機能部分のみを示している。図5においては、図1に示す構成要素と同一の部分には同一符号が付されている。

基地局装置40は、図示しない送信側の移動体端末からのCDMA方式で拡散された送信信号を受信するためのアンテナ11と、このアンテナ11で受信された信号のインタフェース機能を有するとともに受信信号を復調する受信部12とを有している。さらに基地局装置40は、各通信チャネル(CH)ごとに固有の拡散符号を割り当ててこれを管理するパラメータ管理部41と、パラメータ管理部41によって各通信チャネルごとにそれぞれ割り当てられるN個のサーチャー部42₁～42_NおよびN個のフィンガー部43₁～43_Nと、これらのフィンガー部43₁～43_Nで抽出された特定パスの受信信号に対して所定の受信処理を行う受信処理部16と、各サーチャー部においてパスサーチ処理時の補間処理の補間位置を変更する補間位置制御部44とを備えている。

N個のサーチャー部42₁～42_Nの構成は同一であるので、ここでは、第1のサーチャー部42₁の構成を説明する。

第1のサーチャー部42₁は、図5に示すように、符号発生器45と、パスサーチ処理部46と、パスコントロール部47と、補間フィルタ48とを備えてい

る。符号発生器45は、パラメータ管理部41によって割り当てられた通信チャネルの拡散符号を生成する。パスサーチ処理部46は、相関値計算部21と、同相加算部22と、電力加算部23とを有している。

また、N個のフィンガー部43₁～43_Nの構成は同一であるので、ここでは、第1のフィンガー部43₁の構成を説明する。

第1のフィンガー部43₁は、パラメータ管理部41によって割り当てられた通信チャネルの拡散符号を生成する符号発生器52と、受信部12からの復調信号から第1のサーチャー部42₁により通知される遅延時間に対応する特定パスを抽出し符号発生器52によって生成された拡散符号を用いて逆拡散する逆拡散部53と、チャネル推定を実行しフェーディングの影響を取り除く検波部54と、検波した信号を合成するRAKE合成部55とを備えている。

以下、各サーチャー部42₁～42_N及び各フィンガー部43₁～43_Nの詳細について、第1のサーチャー部42₁および第1のフィンガー部43₁を代表として取り上げて説明する。

第1のサーチャー部42₁には、補間位置制御部44から補間位置制御信号が供給されている。第1のサーチャー部42₁は、この補間位置制御信号により、パスサーチ処理部46における各種処理間に、補間フィルタ48による補間処理を行うことができるようになっている。補間フィルタ48は、予め複数種類のオーバーサンプリング数に対応した補間フィルタを有している。そして、補間フィルタ48は、補間位置制御信号によってオーバーサンプリング数を変更することで、複数種類のチップ間隔で補間することができるようになっている。あるいは、補間フィルタ48では、オーバーサンプリング数に応じて、オーバーサンプル数が“2”でタップ長が“4”の図3で示した構成を用いてこれを2回ループさせることによって、例えばオーバーサンプリング数が“4”の補間を容易かつ簡素な構成で実現することもできる。

パスコントロール部47は、補間位置制御信号に応じて補間処理が挿入されたパスサーチ処理部46におけるパスサーチ処理の結果生成された遅延プロファイルから、所定のしきい値を越えるピークを検出し、そのピークに対応する遅延時間を第1のフィンガー部43₁に通知する。

この実施の形態においては、図示しない送信側の移動体端末から、複数のタイムスロットを有するフレーム化された送信信号が送出される。この送信信号は基地局装置40により受信される。各タイムスロットには、その先頭位置に予め送受信両側で既知の固定パターンであるパイロット信号が付加されており、パイロット信号は、送信データとともに直交変調される。直交変調後、各通信チャンネル固有の拡散符号を用いてスペクトル拡散が行われる。アンテナ11では、このCDMA方式で各自固有の拡散符号を用いて拡散された送信信号が受信される。アンテナ11で受信された受信信号は、受信部12において、増幅等の信号インターフェース変換および直交復調が行われる。ここでの信号インターフェース変換は、例えば、図示しない基準周波数発生器によって生成された基準周波数と受信信号とを乗算器で乗算してベースバンド信号に変換するなどの変換である。

パラメータ管理部41は、受信信号に含まれる通信チャンネルごとに、受信信号をフィンガー部43₁~43_Nおよびサーチャ部42₁~42_Nを割り当てることができるようにしている。パラメータ管理部41は、例えば第1のフィンガー部43₁および第1のサーチャ部42₁から、未使用のフィンガー部およびサーチャ部を順に割り当てる。パラメータ管理部41は、割り当てたフィンガー部およびサーチャ部に、対応する拡散符号を生成するための符号生成情報を通知する。フィンガー部およびサーチャ部は、各自に通知された符号生成情報に対応付けられた拡散符号を生成するようになっている。

受信部12で復調された復調信号は、N個のサーチャ部42₁~42_Nの中のパラメータ管理部41によって割り当てられたものおよびN個のフィンガー部43₁~43_Nの中のパラメータ管理部41によって割り当てられたものに供給される。

補間位置制御部44は、パラメータ管理部41によって通知される符号生成情報を参照して通信チャンネル数を認識する。補間位置制御部44には、この認識した通信チャンネル数に対応して、補間処理の挿入の可否と補間処理挿入時のオーバーサンプリング数とを示す補間情報が登録されている。補間位置制御部44は、認識した通信チャンネル数に対応する補間情報を各通信チャンネル部に対して補間位置通知情報として出力するようになっている。

第1のサーチャ部42₁は、受信信号のチップ間隔を小さくするようにサンプリング点を補間し、この補間信号の各タイムスロットの先頭位置に付加されたパイロット信号に基づいて、遅延プロファイルを生成する。遅延プロファイルでは、遅延時間ごとに、受信部12で復調された互いの直交する受信信号成分の電力値が算出されている。通常、マルチパスフェージングの影響により、遅延プロファイル上の遅延時間ごとに算出された電力値では、伝搬経路の異なる複数のパスでピークが現われる。そこで第1のサーチャ部42₁は、予め決められたしきい値を越えるピークを検出し、それぞれのピークに対応した遅延時間を、第1のサーチャ部42₁に対応付けられた第1のフィンガー部43₁に通知する。第1のフィンガー部43₁は、受信部12で復調された復調信号から、通知された遅延時間に対応する受信波のパスを抽出する。これら抽出されたパスは、検波部54によってチャンネル推定されてフェーディングの影響をある程度除去された後、RAKE合成され、受信処理部16で所定の受信処理を受けるようになっている。

図6は、本発明の第1の実施の形態における、パスサーチ装置に相当する第1のサーチャ部42₁および補間位置制御部44の構成要部の概要を表わしたものである。第1のサーチャ部42₁のパスサーチ処理部46は、第1のサーチャ部42₁に割り当てられた通信チャンネルの拡散符号を生成するための符号発生器45と、相関値計算部21と、同相加算部22と、電力加算部23とを備えている。この実施の形態におけるサーチャ部の特徴とするところは、補間位置制御部44から通知される補間位置通知情報に基づいて、パスサーチ処理部46の各種演算部の間に補間フィルタ48による補間処理をそれぞれ挿入するか否かを選択できるようにしたところにある。そのため、各サーチャ部は、4個の選択部61～64を有している。また、補間フィルタ48は、その補間処理の内容に応じて4個のフィルタ65～68により構成されているものとする。

なお、ここでは、パスサーチ処理中に挿入される補間フィルタ48が4つのフィルタ65～68によって構成され、補間処理内容に応じて使い分けられるものとしているが、1つのフィルタを補間フィルタとして各処理に流用するようにしてもよい。いずれにせよ、補間位置通知情報に応じて各種処理の間で補間処理を行うことができるものであれば、補間フィルタ48内にどのようにフィルタを配

置するかは、任意である。

第1の選択部61は、受信部12によって復調された復調信号と、この復調信号のチップ間隔を小さくなるように補間した第1のフィルタ65の出力信号とを入力とし、補間位置通知情報に基づいてこれらを択一的に選択する。選択された第1の選択出力信号は、相関値計算部21に供給される。

第2の選択部62は、相関値計算部21によって算出された相関値と、相関値計算部21によって算出された相関値のチップ間隔が小さくなるように補間した第2のフィルタ66の出力信号とを入力とし、補間位置通知情報に基づいてこれらを択一的に選択する。選択された第2の選択出力信号が同相加算部22に供給される。

第3の選択部63は、同相加算部22によって算出された同相加算結果と、同相加算部22によって算出された同相加算結果のチップ間隔が小さくなるように補間した第3のフィルタ67の出力信号とを入力とし、補間位置通知情報に基づいてこれらを択一的に選択する。選択された第3の選択出力信号が電力加算部23に供給される。

第4の選択部64は、電力加算部23によって算出された電力加算結果と、電力加算部23によって算出された電力加算結果のチップ間隔が小さくなるように補間した第4のフィルタ68の出力信号とを入力とし、補間位置通知情報に基づいて択一的にこれらを選択する。選択された第4の選択出力信号は、パスコントロール部47に供給される。

相関値計算部21は、入力信号の各タイムスロットの先頭位置に付加されたパイロット信号を検出し、これと、符号発生器45によって生成された拡散符号と予め決められたパイロット信号を掛け合わせて拡散させた理想的な受信信号との間の相関値を算出する。同相加算部22は、直交復調されたパイロット信号の互いに直交する信号成分であるI信号およびQ信号について、一定回数の同相加算“ $I + I$ ”または“ $Q + Q$ ”を行う。電力加算部23は、同相加算後の信号成分に対し、一定回数の電力加算“ $I^2 + Q^2$ ”を行う。

補間位置通知情報を出力する補間位置制御部44は、上述した補間情報が記憶される補間情報記憶部56と、パラメータ管理部41から通知される符号生成情

報に基づいて処理すべき通信チャネル数を測定する通信チャネル数測定部57とを備えている。通信チャネル数測定部57は、ここでは、パラメータ管理部41から通知される符号生成情報から処理すべき通信チャネル数を認識するようにしているが、受信信号を逆拡散した逆拡散信号からも、通信チャネル数を認識することができる。その場合、対応する通信チャネル以外の拡散符号を用いて逆拡散を実行したときにはその直交性のため受信信号はほとんど“0”となることから、通信チャネルごとに所定レベル以上の逆拡散信号が得られたときに、処理すべき通信チャネルとして認識することで、各時点における処理チャネル数を認識することができる。補間情報記憶部56には、通信チャネル数測定部57によって測定されたチャネル数に対応して、補間処理の挿入の可否を示す補間位置指定情報58と、その補間処理挿入時のオーバーサンプリング数59とからなる補間情報が記憶されている。

図7は、補間情報記憶部56に記憶されている補間情報の構成の一例を表わしたものである。補間情報では、パスサーチ処理部46において行われる相関値計算処理、同相加算処理および電力加算処理それぞれの前後ごとに、処理すべき通信チャネル（CH）数に対応して、上述した補間処理を行うか否かを示す補間位置指定情報58と補間処理時のオーバーサンプリング数59とが登録されている。

例えば、通信チャネル数測定部57によって測定された処理チャネル数が“1”のとき、これに対応する補間位置指定情報が“補間あり”である相関値計算前と同相加算前について、それぞれオーバーサンプリング数が“2”の補間処理を行う補間情報が検索される。同様に、通信チャネル数測定部57によって測定された処理チャネル数が“2”であれば、これに対応する補間位置指定情報が“補間あり”である相関値計算前と同相加算終了後について、それぞれオーバーサンプリング数が“2”の補間処理を行う補間情報が検索される。通信チャネル測定部57によって測定された処理チャネル数が“3”のときには、これに対応する補間位置指定情報が“補間あり”である相関値計算前と電力加算終了後について、それぞれオーバーサンプリング数が“2”の補間処理を行う補間情報が検索される。このように、処理すべき通信チャネル数が少ないほど、補間処理を前処理の方で行って補間回数を多くすることによって、演算量に余裕のある時にで

きるだけパス検出の精度を高めるようにしている。

通信チャネル数測定部57によって測定された処理チャネル数に基づいて検索された補間情報は、所定のフォーマットの制御信号である補間位置通知情報として各サーチャー部42₁～42_Nに通知される。以下では、第1のサーチャー部42₁に対してのみ通知するものとして説明するが、実際には受信信号に応じて複数のサーチャー部に通知される。

図8は、このような補間位置通知情報のフォーマット構成の一例を表わしたものである。すなわち、第1のサーチャー部42₁に通知される補間位置通知情報60は、図7において補間位置指定情報が“補間あり”である補間位置61と、これに対応するオーバーサンプリング数62とを単位とした制御情報として通知される。補間位置指定情報が“補間あり”が複数ある場合は、その数に対応した数だけ通知される。例えば、処理チャネル数が“1”のときは、補間位置が“相関値計算前”でオーバーサンプリング数が“2”と、補間位置が“同相加算前”でオーバーサンプリング数が“2”の2つの補間位置通知情報を通知することになる。

このようなフォーマットで通知される補間位置通知情報に基づいて、パスサーチ処理部46における各種演算処理部に補間処理の挿入を適宜選択する第1のサーチャー部42₁は、図示しないCPUを有しており、ROMなどの所定の記憶装置に格納された制御プログラムに基づいて各種制御を実行することができるようになっている。

図9はこのような所定の記憶装置に格納された制御プログラムの処理内容の概要を表わしたものである。まず、第1のサーチャー部42₁は、補間位置制御部44から通知される図8に示したフォーマットの補間位置通知情報を参照し、ステップS70において、相関値計算前に補間位置があるかどうかを判断する。そして、補間位置が“相関値計算前”のときには、図3に示したような構成の補間フィルタ48により、ステップS71において、受信部12から入力された復調信号をチップ間隔が小さくなるように補間する。これは、図3に示した構成の補間フィルタで、オーバーサンプリング数を“2”とすればよい。

ステップS70で補間位置が“相関値計算前”ではないときあるいはステップ

S 7 1 で補間計算をした後、ステップ S 7 2 において、相関値計算部 2 1 において、直交復調および逆拡散された I 信号および Q 信号成分のうち、各タイムスロットの先頭位置に付加されている予め決められた固定パターンであるパイロット信号について、それぞれ相関値が算出される。パイロット信号は、予め決められた固定パターンであるため、受信側における理想的な受信信号として精度良く決定することができる。相関値計算部 2 1 では、このパイロット信号から生成した理想的な受信信号との間の相関値が、受信したフレームのタイムスロットごとに算出される。相関値は、その値が高いほど各タイムスロットの先頭位置のパイロット信号が理想波形に近く、受信感度が良いことを示す。

次に、ステップ S 7 3 において、補間位置制御部 4 4 から通知される補間位置通知情報を参照し、補間位置が“同相加算前”であるかどうかを判断する。補間位置が“同相加算前”のときには、ステップ S 7 1 と同様に補間フィルタ 4 8 により、ステップ S 7 4 において、算出された相関値をチップ間隔が小さくなるように補間する。

ステップ S 7 3 で補間位置が“同相加算前”ではないとき、あるいはステップ S 7 4 で補間計算をした後、ステップ S 7 5 において、同相加算部 2 2 において、I 信号成分および Q 信号成分ごとに一定回数 N だけ各信号成分が加算される。これにより、I 信号および Q 信号それぞれに含まれるノイズ成分は除去される。ここで同相加算の回数が多いほど、各信号成分のノイズ分は小さくなる。

次に、ステップ S 7 6 において、補間位置制御部 4 4 から通知される補間位置通知情報を参照し、補間位置が“同相加算終了後”かどうかを判断する。補間位置が“同相加算終了後”のときには、ステップ S 7 7 において、ステップ S 7 1 のときと同様に、補間フィルタ 4 8 により、算出された相関値をチップ間隔が小さくなるように補間する。

ステップ S 7 6 で補間位置が“同相加算終了後”ではないときあるいはステップ S 7 7 で補間計算をした後、ステップ S 7 8 において、電力加算部 2 3 において、一定回数 M だけ電力加算が実行される。これにより、時間的に電力値が平均化され、瞬時的なノイズによって誤った電力値でパス検出されることが防止される。

次に、ステップS79において、補間位置制御部44から通知される補間位置通知情報を参照し、補間位置が“電力加算終了後”かどうかを判断する。補間位置が“電力加算終了後”のときは、ステップS80においてステップS71のときと同様に、補間フィルタ48により、算出された相関値をチップ間隔が小さくなるように補間する。

ステップS79で補間位置が“電力加算終了後”ではないとき、およびステップS80において補間計算をおこなったときのいずれの場合であっても、算出された電力値は時系列に遅延時間ごとに電力化された受信信号を示す遅延プロファイルとなる。そこで、パスコントロール部47により、ステップS81において、これら遅延時間ごとの電力値について、所定のしきい値を越えるピークを検出し、しきい値を越えるピークに対応する遅延時間を第1のフィンガー部43₁に通知する。その後、一連の処理を終了する。

このように第1の実施の形態におけるパスサーチ装置では、補間位置制御部44を設け、そこに、処理すべき通信チャネル数に応じてパスサーチの検出精度を向上させるために必要な補間処理の挿入可否と挿入時のオーバーサンプリング数とを予め登録している。そしてこのパスサーチ装置では、通信チャネル数測定部57によって測定された処理チャネル数に応じて検索される補間情報に基づいて、パスサーチ処理部46の各種演算部の間に補間フィルタ48による補間処理を挿入するか否かを適宜変更できる。補間情報では、処理すべき通信チャネル数が少ないほど、補間処理を前処理の方で行って補間回数を多くするようにしてある。これにより、処理チャネル数に関わらず固定的な処理位置で補間処理が行われていたことにより、通信チャネル数が少なく演算量に余裕がある場合であっても、最低限のパス検出精度しか得られなかったという、従来技術における問題を回避することができる。そして、この実施の形態によれば、処理チャネル数に応じた最大限の演算量を確保して、演算量に余裕があるときにできるだけパス検出の精度を高めることができる。

第2の実施の形態：

第1の実施の形態におけるパスサーチ装置は、各通信チャネルに対して一律に、パスサーチ処理中において通信チャネル数に応じた処理位置に補間処理を挿入す

るようにしていた。これに対し、第2の実施の形態におけるパスサーチ装置は、さらに各通信チャネルへの受信信号の品質を測定し、受信品質の低い通信チャネルに対して補間位置を変更することでパス検出精度を向上させている。この第2の実施の形態のパスサーチ装置が適用される基地局装置の構成は、第1の実施の形態におけるものと同様であるので、以下では、サーチャ部および補間位置制御部の構成を中心にして、第2の実施の形態について説明する。

図10は、第2の実施の形態におけるパスサーチ装置であるサーチャ部および補間位置制御部の構成要部の概要を表わしたものである。ここでのパスサーチ装置は、サーチャ部90と、補間位置制御部91と、受信品質測定部92とを備えている。このパスサーチ装置を図5に示したCDMA方式の移動通信システムの基地局装置に適用する場合、サーチャ部90は図5におけるサーチャ部42₁～42_Nのそれぞれに相当し、補間位置制御部91は図5における補間位置制御部44に相当する。受信品質測定部92は、各サーチャ部に対して共通に、基地局装置に設けられる。

受信品質測定部92は、各サーチャ部のRAKE合成部によって算出された希望波レベル対干渉波レベル比率（Signal-to-Interference Ratio：SIR）値94を入力とし、各通信チャネルごとの受信品質を監視する。さらに、受信品質測定部92は、予め決められた複数のしきい値と比較して算出した受信品質がどの受信品質レベルにあるかを判別し、ある受信品質レベル以下の通信チャネルに対して、その受信品質レベルと通信チャネルを識別するための通信チャネル番号とを補間位置制御部91に通知する。

補間位置制御部91は、図7に示した補間情報の他に、複数の受信品質レベルに対応した補間情報を有している。これら受信品質レベルに対応した補間情報には、図7に示したパスサーチ処理中の各種処理の間に挿入すべき補間位置に対応して補間処理を行うべきか否かを示す補間位置指定情報と、補間処理時のオーバーサンプリング数とが予め登録されている。補間位置制御部91は、パラメータ管理部41から処理すべき通信チャネル数95が通知されるとともに、受信品質測定部92から、各通信チャネルの受信品質のうち予め決められたレベル以下の通信チャネルが指定される。そして、補間位置制御部91は、通信チャネル数測

定部によって測定された通信チャネル数に応じて、補間情報を検索する。さらに、受信品質測定部 92 から通知された受信品質の低い通信チャネルに対しては、その受信品質レベルに応じた補間情報を、通信チャネル数測定部によって測定された通信チャネル数に応じて検索した補間情報に代えて、各通信チャネル部に設けられているサーチャー部に補間位置通知情報として通知するようになっている。サーチャー部 90 は、このようにして通知された補間位置通知情報に基づいて、復調信号 96 に対して最適な位置において補間処理を行って、フィンガー部に受信タイミングを通知する。

図 11 は、補間位置制御部から通知される補間位置通知情報の一例を示している。補間位置通知情報 97 は、各通信チャネルを識別するための通信チャネル番号 98 が先頭に付加されて、補間位置指定情報が“補間あり”である補間位置 99 と、これに対応するオーバーサンプリング数 100 とを単位とした制御情報として通知される。

サーチャー部 90 は、図 6 で示した第 1 のサーチャー部 42₁の構成に加えて、図 11 に示したフォーマットで通知される補間位置通知情報が自分宛てであるかを判別する判別部を有している。この判別部は、予め自己のサーチャー部に割り当てられている通信チャネル番号と比較することにより、受信した補間位置通知情報の宛先を判別する。そして判別部は、自分宛ての補間位置通知情報であると判別したときには、補間位置通知情報に含まれる補間位置とオーバーサンプリング数に応じてパスサーチ処理中の各種処理の間に補間処理を挿入する。

このように第 2 の実施の形態におけるパスサーチ装置は、処理すべき通信チャネル数のみならず受信品質レベルにも応じて、パスサーチ処理における補間処理の挿入位置を適宜変更するようにしている。したがって、受信品質レベルの低い通信チャネルに対しては、補間回数がより多くなる位置に補間処理を挿入するようにすることで、パス検出の精度向上のために木目細かい制御を行うことができるようになる。

上述の各実施の形態では、補間処理の処理位置を変更するものとして説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。上述では、パスサーチ処理として相関値計算、同相加算および電力加算を行うものとして説明したが、本発明はこ

れに限定されるものではない。

上述の各実施の形態では、通信チャネルに応じて補間位置を変更するようにしているが、本発明はこれに限定されるものではない。1人のユーザが複数の通信チャネルを使用することもある点を考慮して、ユーザ数に応じて補間位置を変更するようにしてもよい。

さらに上述の実施の形態では、補間情報が補間位置指定情報とオーバーサンプリング数とから構成されているものとして説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、補間フィルタにより予めオーバーサンプリング数が“2”として決めておくことによって、補間情報記憶部に、補間位置指定情報のみを各通信チャネルあるいは受信品質レベルごとに記憶させるようにしてもよい。

産業上の利用可能性

以上説明したように本発明によれば、処理すべき通信チャネル数に応じて遅延プロファイルの精度を向上させる補間処理の実行位置を変更するようにしたことにより、受信処理状況に応じて最適な精度をパス検出をすることができる。

遅延プロファイルの生成のための相関値計算、同相加算および電力加算の前後に対して補間処理の挿入を選択できるようにすることにより、補間処理の挿入に伴う演算量の増大とパス検出精度とのトレードオフについて、処理すべき通信チャネル数に応じて最適な演算量とパス検出精度に設定でき、装置の各種資源を有効活用することができる。

実際に測定された各通信チャネルの受信品質に応じた位置に、遅延プロファイル生成のための補間処理を挿入することにより、各通信チャネルごとに木目細かい補間処理位置の制御が可能となり、受信品質に応じてより柔軟にパス検出の精度を向上させることができる。

補間情報に、チップ間隔を指定するオーバーサンプリング数をも含めることによって、より細かい補間処理の制御を行うことができる。

さらに演算すべき処理量が少ないときほど補間回数が多くなるようにすることで、通信チャネル数が少ないときには、余剰の演算能力によりできるだけパス検出精度を向上させることができる。

請求の範囲

1. 復調信号を補間して第1の補間信号を生成する第1の補間ステップと、
前記復調信号のマルチパスフェージングによる受信タイミングの変化を時系列に示す遅延プロファイルを生成するための各処理間でチップ間隔を小さくする補間処理を行うか否かを示す補間情報に基づいて、前記第1の補間信号と前記復調信号とから択一的に選択した第1の選択信号を生成する第1の選択ステップと、
前記第1の選択信号に含まれる予め決められた固定パターンとしてのパイロット信号と所定の期待値との相関値を算出する相関値算出ステップと、
前記相関値算出ステップで算出された相関値を補間して第2の補間信号を生成する第2の補間ステップと、
前記補間情報に基づいて前記第2の補間信号と前記相関値とから択一的に選択した第2の選択信号を生成する第2の選択ステップと、
前記第2の選択信号の同相成分ごとに所定回数だけ加算する同相加算ステップと、
前記同相加算ステップで算出された同相加算値を補間して第3の補間信号を生成する第3の補間ステップと、
前記補間情報に基づいて前記第3の補間信号と前記同相加算値とから択一的に選択した第3の選択信号を生成する第3の選択ステップと、
前記第3の選択信号の各信号成分から算出した電力値を所定回数だけ加算する電力加算ステップと、
前記電力加算ステップで算出された電力加算値を補間して第4の補間信号を生成する第4の補間ステップと、
前記補間情報に基づいて前記第4の補間信号と前記電力加算値とから択一的に選択した第4の選択信号を生成する第4の選択ステップと、
前記第4の選択信号に基づいて所定のしきい値を越えるパスを検出するパス検出ステップと、
を有するパスサーチ方法。
2. 前記補間情報は、処理すべき通信チャネル数に対応して、前記補間処理を行うか否かを示す情報である、特許請求の範囲第1項に記載のパスサーチ方

法。

3. 前記補間情報は、前記復調信号の各通信チャンネルごとに測定された受信品質に対応して、前記補間処理を行うか否かを示す情報である、特許請求の範囲第1項に記載のパスサーチ方法。

4. 前記補間情報は、処理すべき通信チャンネル数と前記復調信号の各通信チャンネルごとに測定された受信品質とに対応して、前記補間処理を行うか否かを示す情報である、特許請求の範囲第1項に記載のパスサーチ方法。

5. 前記復調信号が、CDMA(Code Division Multiple Access)方式による受信信号をベースバンド信号に変換して直交復調した信号である、請求の範囲第1項に記載のパスサーチ方法。

6. タイムスロットごとに含まれる予め決められた固定パターンとしてのパイロット信号に基づいて復調信号のマルチパスフェージングによる受信タイミングの変化を時系列に示す遅延プロファイルを複数の処理単位からなるパスサーチ処理により生成するパスサーチ処理手段と、

前記複数の処理単位ごとに各処理の前後にチップ間隔を小さくする補間処理を行うか否かを示す補間情報を記憶する補間情報記憶手段と、

前記補間情報に基づいて前記パスサーチ処理手段における各処理単位の前後で補間処理を行わせる補間位置処理制御手段と、

前記パスサーチ処理手段によって生成された遅延プロファイルに基づいて受信パスを検出するパス検出手段と、

を有するパスサーチ装置。

7. 前記補間情報は、処理すべき通信チャンネル数に対応して、前記チップ間隔を小さくする補完処理を行うか否かを示す情報である特許請求の範囲第6項に記載のパスサーチ装置。

8. 前記補間情報は、前記復調信号の各通信チャンネルごとに測定された受信品質に対応して、前記チップ間隔を小さくする補完処理を行うか否かを示す情報である特許請求の範囲第6項に記載のパスサーチ装置。

9. 前記補間情報は、処理すべき通信チャンネル数と前記復調信号の各通信チャンネルごとに測定された受信品質とに対応して、前記補間処理を行うか否かを

示す情報である、特許請求の範囲第6項に記載のパスサーチ装置。

10. 復調信号のマルチパスフェージングによる受信タイミングの変化を時系列に示す遅延プロファイルを生成するための各処理間でチップ間隔を小さくする補間処理を行うか否かを示す補間情報を記憶する補間情報記憶手段と、

前記復調信号を補間して第1の補間信号を生成する第1の補間手段と、

前記補間情報に基づいて第1の補間信号と前記復調信号とから択一的に選択した第1の選択信号を生成する第1の選択手段と、

前記第1の選択信号に含まれる予め決められた固定パターンとしてのパイロット信号と所定の期待値との相関値を算出する相関値算出手段と、

前記相関値算出手段により算出された相関値を補間して第2の補間信号を生成する第2の補間手段と、

前記補間情報に基づいて第2の補間信号と前記相関値とから択一的に選択した第2の選択信号を生成する第2の選択手段と、

前記第2の選択信号の同相成分ごとに所定回数だけ加算する同相加算手段と、

前記同相加算手段により算出された同相加算値を補間して第3の補間信号を生成する第3の補間手段と、

前記補間情報に基づいて第3の補間信号と前記同相加算値とから択一的に選択した第3の選択信号を生成する第3の選択手段と、

前記第3の選択信号の各信号成分から算出した電力値を所定回数だけ加算する電力加算手段と、

前記電力加算手段により算出された電力加算値を補間して第4の補間信号を生成する第4の補間手段と、

前記補間情報に基づいて第4の補間信号と前記電力加算値とから択一的に選択した第4の選択信号を生成する第4の選択手段と、

前記第4の選択信号に基づいて所定のしきい値を越えるパスを検出するパス検出手段と、

を有するパスサーチ装置。

11. 前記補間情報は、処理すべき通信チャネル数に対応して、前記チップ間隔を小さくする補完処理を行うか否かを示す情報である特許請求の範囲第10

項に記載のパスサーチ装置。

12. 前記復調信号が、CDMA(Code Division Multiple Access)方式による受信信号をベースバンド信号に変換して直交復調した信号である、請求の範囲第10項に記載のパスサーチ装置。

13. 前記復調信号の各通信チャネルごとの受信品質を測定する受信品質測定手段をさらに備え、

前記補間情報は、前記復調信号の各通信チャネルごとに測定された受信品質に対応して、前記チップ間隔を小さくする補完処理を行うか否かを示す情報である特許請求の範囲第10項に記載のパスサーチ装置。

14. 前記復調信号の各通信チャネルごとの受信品質を測定する受信品質測定手段をさらに備え、

前記補間情報は、処理すべき通信チャネル数と前記復調信号の各通信チャネルごとに測定された受信品質とに対応して、前記チップ間隔を小さくする補完処理を行うか否かを示す情報である特許請求の範囲第10項に記載のパスサーチ装置。

15. 前記補間情報は、前記遅延プロファイルを生成するための各処理間で処理すべき通信チャネル数に対応してチップ間隔を小さくする補間処理を行うか否かを示す補間位置指定情報と、オーバーサンプリング数とからなり、前記第1乃至第4の選択手段は前記補間位置指定情報に基づいて択一選択を行い、前記第1乃至第4の補間手段はそれぞれ対応するオーバーサンプリング数に基づいたチップ間隔になるように補間する、特許請求の範囲第10項に記載のパスサーチ装置。

16. 前記補間情報は、前記処理すべき通信チャネル数が少ないほど補間回数が多くなるように各処理間で補間処理を行うように設定されている、特許請求の範囲第11項に記載のパスサーチ装置。

17. 前記補間情報は、前記処理すべき通信チャネル数が少ないほど補間回数が多くなるように各処理間で補間処理を行うように設定されている、特許請求の範囲第15項に記載のパスサーチ装置。

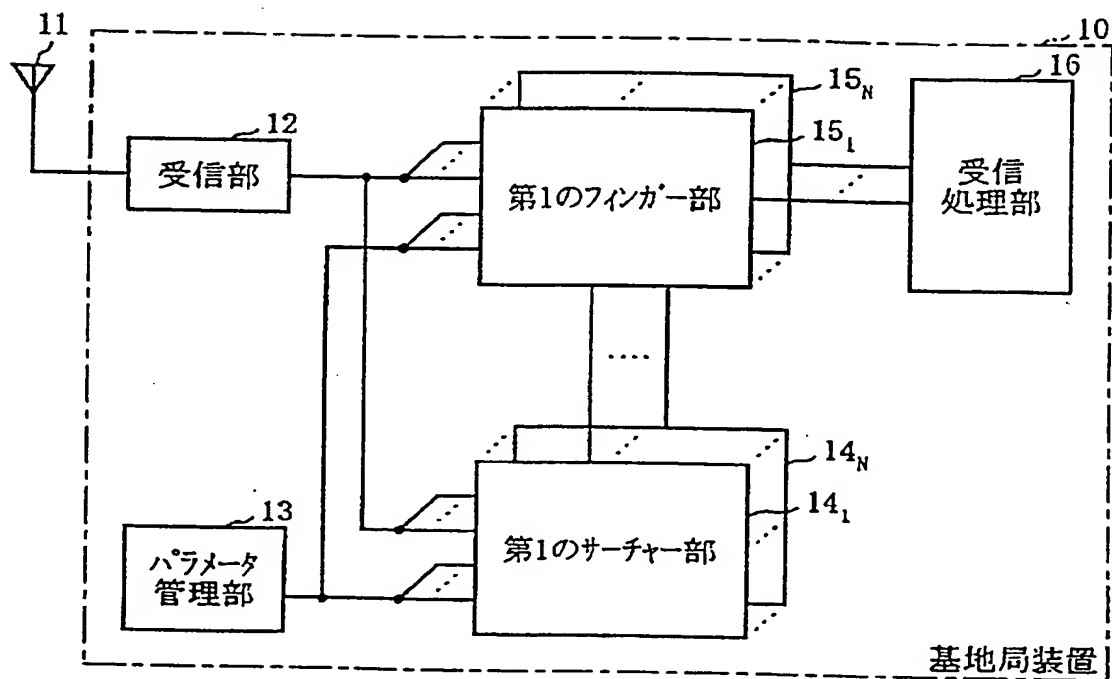


図 1

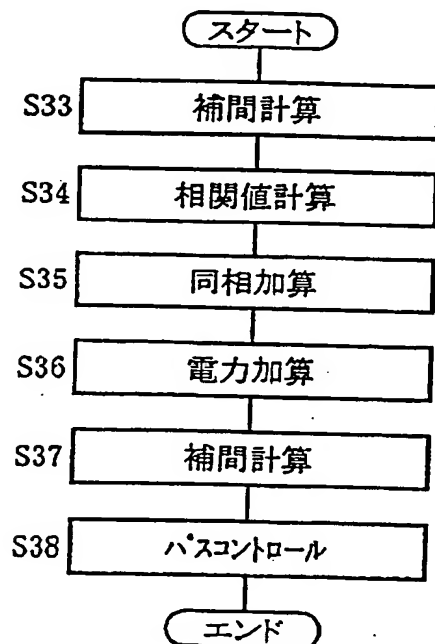


図 4

THIS PAGE BLANK (USPTO)

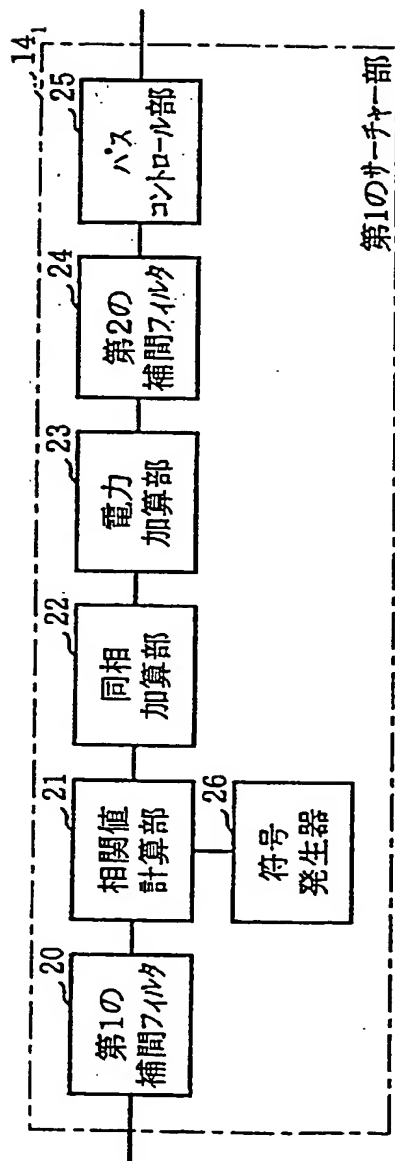


図2

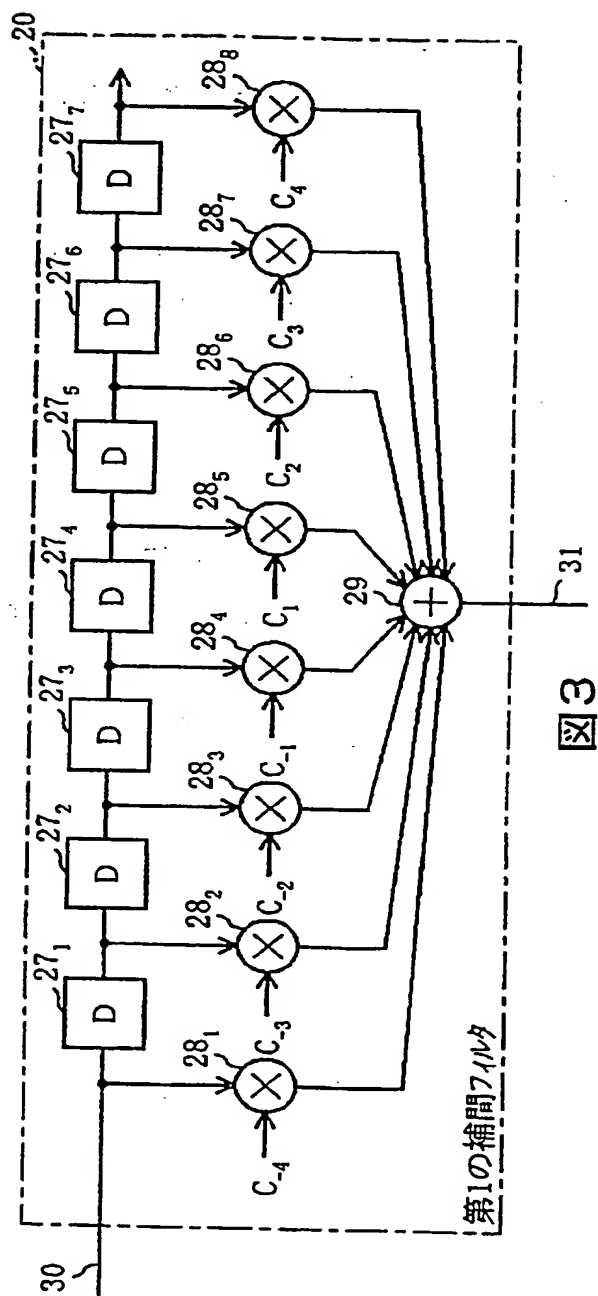


図3

THIS PAGE BLANK (USPTO)

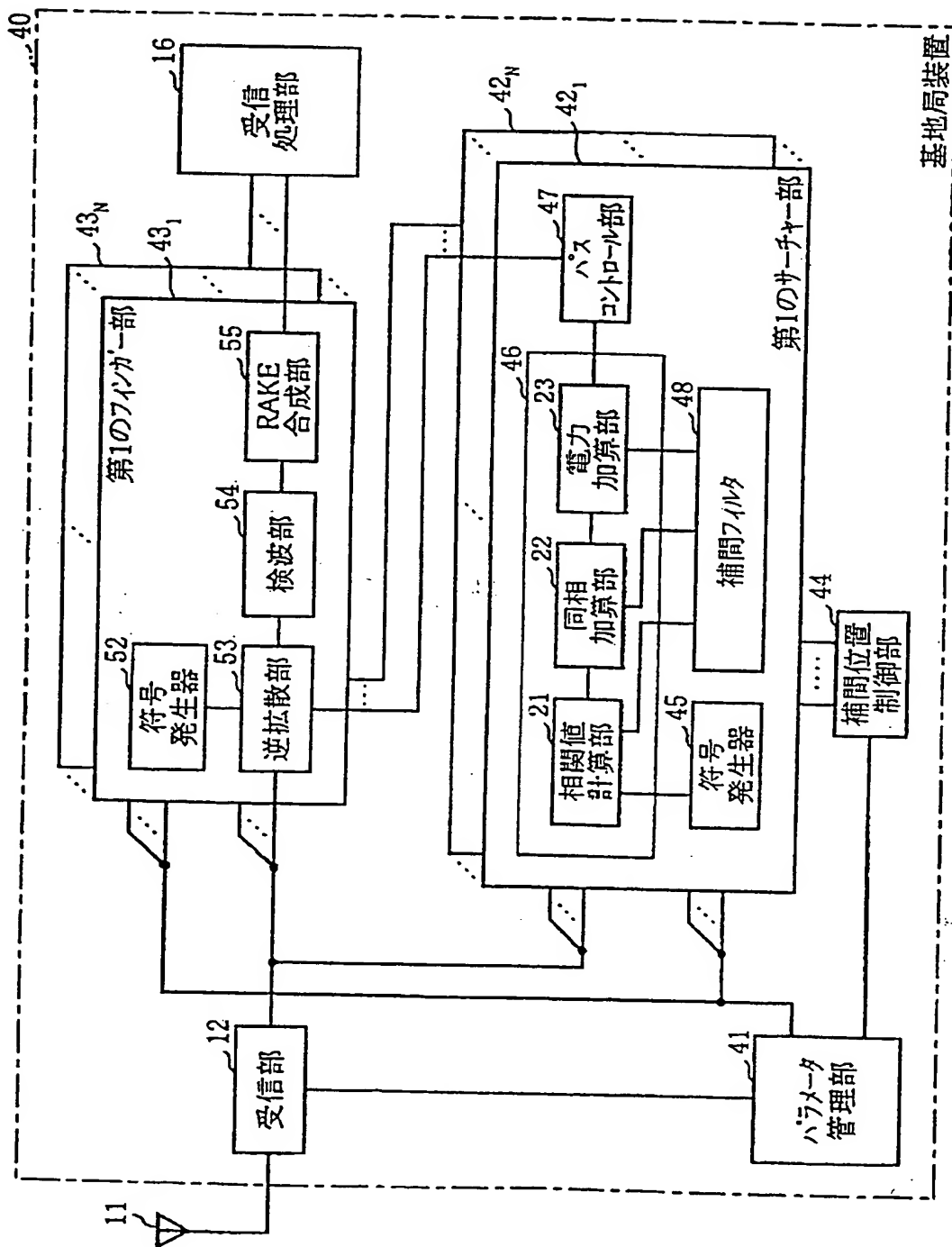
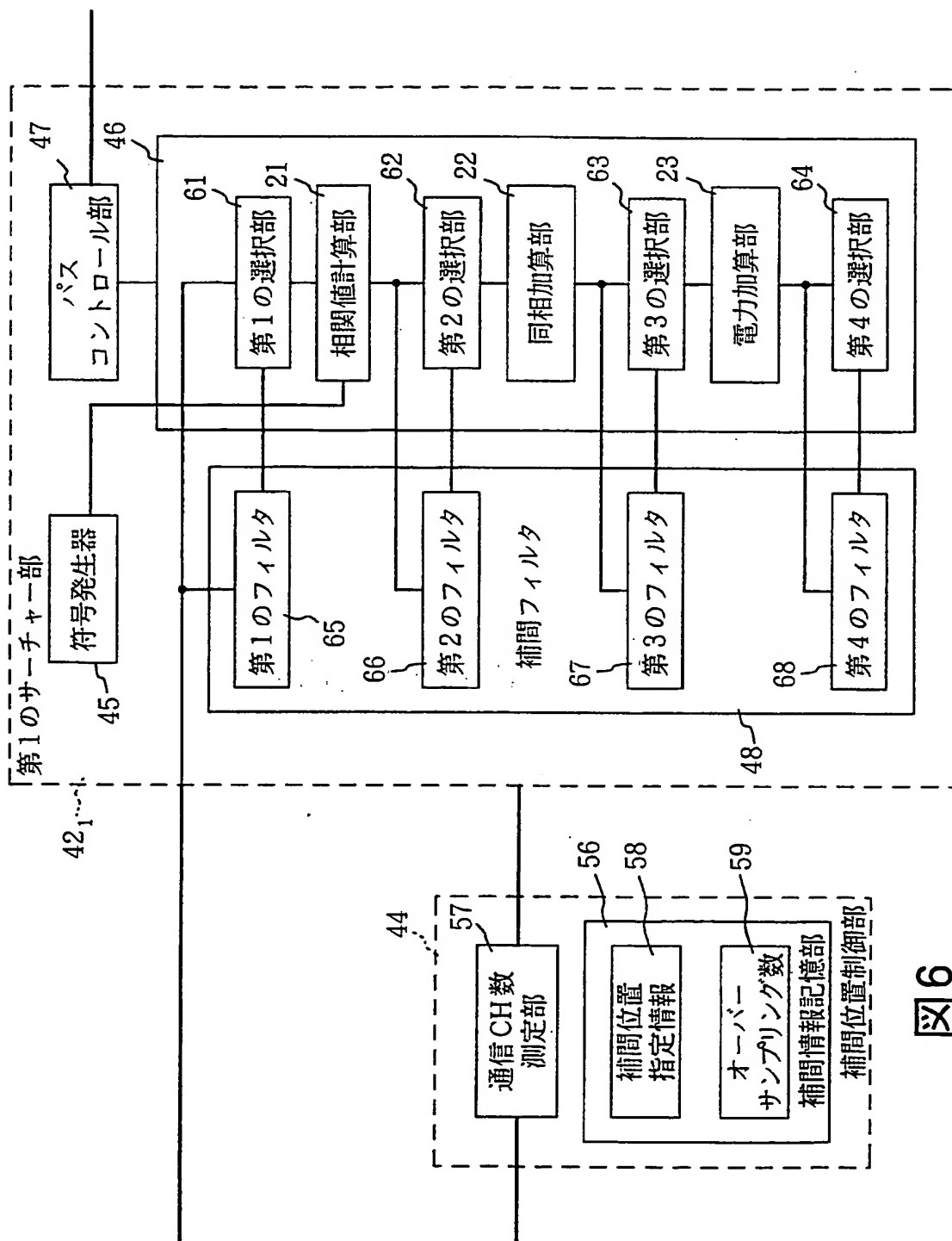


図5

THIS PAGE BLANK (USPTO)



THIS PAGE BLANK (USPTO)

補間位置	CH数		
	1	2	3
相関値 計算前	補間あり オーバーサンプリング数“2”	補間あり オーバーサンプリング数“2”	補間あり オーバーサンプリング数“2”
同相 加算前	補間あり オーバーサンプリング数“2”	補間なし	補間なし
同相 加算終了後	補間なし	補間あり オーバーサンプリング数“2”	補間なし
電力 加算終了後	補間なし	補間なし	補間あり オーバーサンプリング数“2” ～ 58 ～ 59

図7

THIS PAGE BLANK (USPTO)

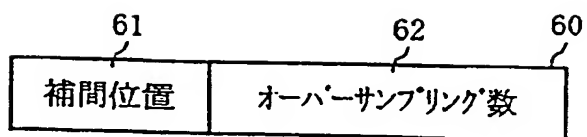


図 8

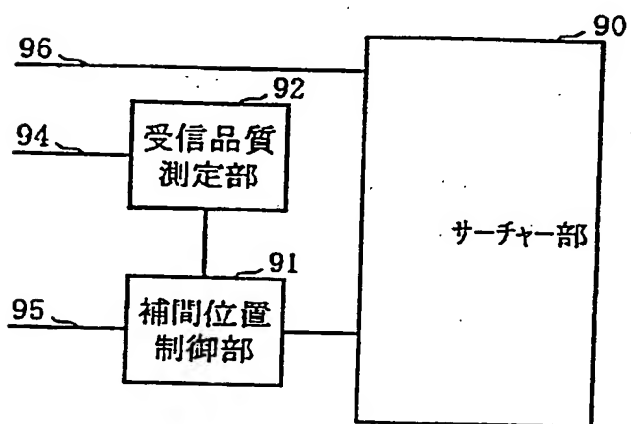


図 10

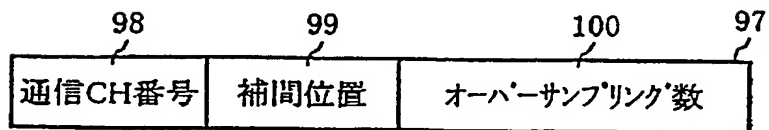


図 11

THIS PAGE BLANK (USPTO)

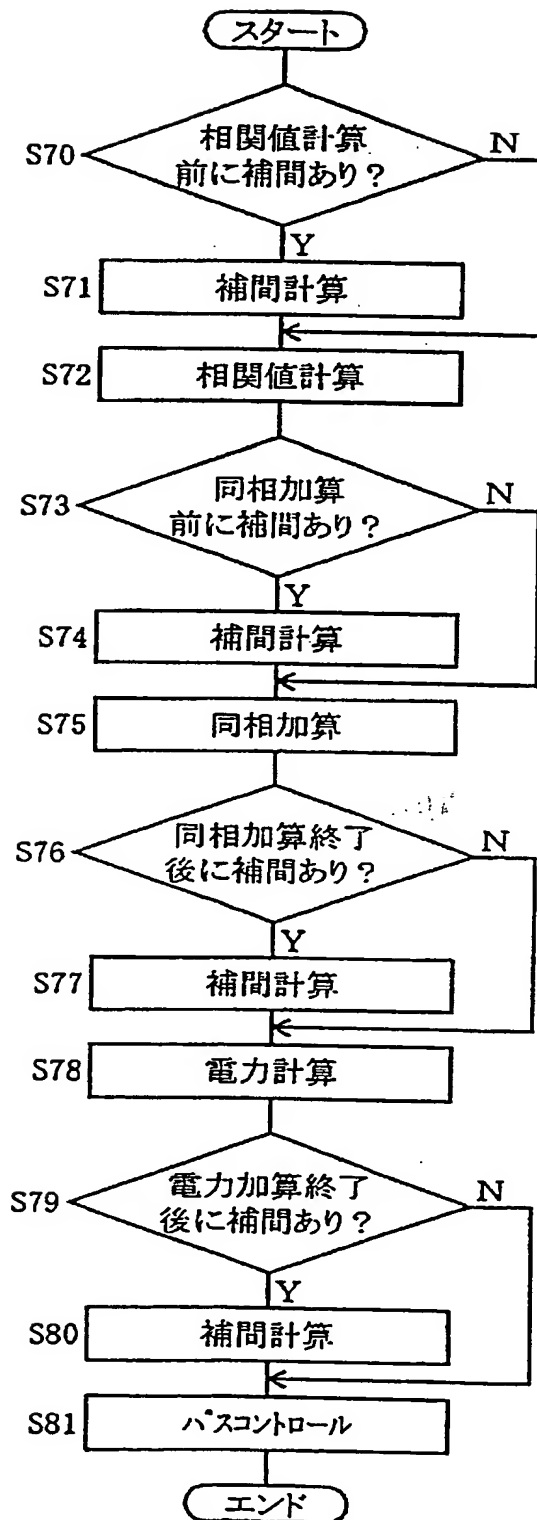


図9

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/04882

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl.⁷ H04B1/707

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ H04B1/69-1/713, H04J13/00-13/06,
H04Q7/00-7/38

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2000
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2000 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2000

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Akio AOYAMA et al., "Shitsunai/ Okugai Jikken ni yoru DS-CDMA System no Pass Search Tokusei", Technical Search Report of the Institute of Electronics, Information and Communication Engineers, Vol.97, No.399, 26 November, 1997 (Tokyo), RCS97-164, pp.51-58	1-17
A	EP, 820156, A2 (NEC CORPORATION), 21 January, 1998 (21.01.98), Full text & JP, 10-32523, A & US, 5982763, A & CA, 2210475, A & KR, 98012987, A	1-17
A	JP, 11-55215, A (NEC Corporation), 26 February, 1999 (26.02.99), Full text; Figs. 1 to 6 & EP, 895365, A2	1-17
P, A	JP, 2000-122747, A (NEC Corporation), 28 April, 2000 (28.04.00), Full text; Figs. 1 to 10 & GB, 2345774, A	1-17

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
17 October, 2000 (17.10.00)

Date of mailing of the international search report
24 October, 2000 (24.10.00)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/04882

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P,A	JP, 2000-244367, A (Mitsubishi Electric Corporation), 08 September, 2000 (08.09.00), Full text; Figs. 1 to 30 (Family: none)	1-17

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl¹ H04B1/707

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl¹ H04B1/69-1/713, H04J13/00-13/06,
H04Q7/00-7/38

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1926-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2000年
日本国登録実用新案公報	1994-2000年
日本国実用新案登録公報	1996-2000年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	電子情報通信学会技術研究報告, Vol. 97, No. 399, 26. 11月. 1997 (東京), RCS97-164, 青山明雄, 水口博則, 吉 田尚正, 後川彰久, 「室内/屋外実験によるDS-CDMAシステ ムのパスサーチ特性」, p. 51-58	1-17
A	EP, 820156, A2 (NEC CORPORATION), 21. 1月. 1998 (21. 01. 98), 全文 & JP, 10-32523, A & US, 5982763, A & CA, 2210475, A & KR, 98012987, A	1-17

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

17. 10. 00

国際調査報告の発送日

24.10.00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

北村 智彦

5 K

9297

電話番号 03-3581-1101 内線 3555

C (続き). 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP, 11-55215, A (日本電気株式会社), 26. 2月. 1999 (26. 02. 99), 全文, 図1-6 & EP, 895365, A2	1-17
P, A	JP, 2000-122747, A (日本電気株式会社), 28. 4月. 2000 (28. 04. 00), 全文, 第1-10図 & GB, 2345774, A	1-17
P, A	JP, 2000-244367, A (三菱電機株式会社), 8. 9 月. 2000 (08. 09. 00), 全文, 第1-30図 (ファミ リーなし)	1-17